



MINTURN CIRKLER - ET NYT GLACIALT FÆNOMEN

Peter W. Uitterdijk Appel

1994 gennemførte GGU en flybåren geofysisk undersøgelse i Inglefield Land, Nordvestgrønland. Undersøgelsen, der var finansieret af Råstofkontoret, Grønlands Hjemmestyre, blev fulgt op af en luftbilledtolkning af geologien. Ved undersøgelsen af luftbilleder blev der fundet en række cirkulære strukturer, der i et bælte strakte sig henover Inglefield Land omtrent vinkelret på Indlandsisen og mod nordvest til Kane Basin (Fig. 1). De cirkulære strukturer blev også observeret på videooptagelser (Fig. 2), der blev optaget i forbindelse med de geofysiske undersøgelser.

Selvom videobillederne var uskarpe, viste de dog at strukturerne var cirkulære og ringformede, op til ca. 80 m i diameter, at de var sorte, samt at de fandtes både i områder med fast fjeld og med blokmark. Disse mærkværdige strukturer gav grobund for allehånde diskussioner. Forslagene var mangfoldige som f. eks. vulkanske kraterrør, hvor specielt potentielt diamantførende kimberlittipes var en interessant mulighed. Andre forslag gik på overfladefænomener forårsaget af permafrost som f. eks. pingøer. Der var også forslag fremme om at strukturerne skyldtes meteornedslag.

Muligheden for at strukturerne skyldtes kimberlitter fik en række mineselskaber til at søge koncession på området. Et af disse selskaber fik koncession, og forfatteren deltog i selskabets feltarbejde en uge som tilsynsførende for Råstofforvaltningen for Grønland. Det blev hurtigt fastslået, at strukturerne ikke skyldtes kimberlitter, hvorefter selskabet forståeligvis mistede interessen for cirklerne. I juli - august 1995 gennemførte GEUS en undersøgelse i Inglefield Land, hvor bl. a. de cirkulære strukturer blev undersøgt.

Størstedelen af Inglefield Land er helt og aldeles fladt.

Dette skyldes at isen under istiden ikke var tyk nok til at erodere nævneværdigt i området, hvilket ellers ses i de fleste dele af Grønland.

Most of Inglefield Land is flat. This is due to the fact that the Inland ice was not thick enough to erode deep valleys as seen further south in Greenland.

Minturn cirkler

De mærkværdige cirkler og ringe, der viser sig at være et hidtil ukendt fænomen, har fået navnet Minturn cirkler (Appel, 1996) efter Minturn elven, der gennemskærer det område, hvor de findes. Navnet Minturn cirkler dækker altså både de cirkel- og ringformede strukturer. Minturn elven er opkaldt efter Mary Minturn af I. K. Kane, leder af den amerikanske 2. Grinnell ekspedition til Inglefield Land 1853-55.

Minturn cirklerne findes i et vifteformet område henover Inglefield Land (Fig. 1). Viftens spidse ende starter lidt nord for et stort syenit kompleks i det prækambriske grundfjeld, der hovedsageligt består af monotone gnejser, med granitiske og syenitiske intrusiver. Grundfjeldet er delvist dækket af yngre proterozoiske og kambriske sedimenter. Hele området er siden nederoderet til et peneplan, d.v.s. at det optræder aldeles fladt. Indlandsisen har ikke eroderet væsentligt, men efterladt området delvist dækket af blokmark.

Minturn cirklerne er veldefinerede cirkler og ringe (Fig. 3).

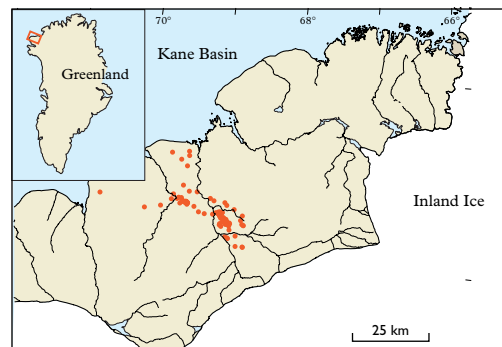


Fig. 1 Kort over Inglefield Land, der viser den vifteformede udbredelse af Minturn cirkler. Hovedparten af de på kortet angivne punkter blev målt for at fastlægge de ydre begrænsninger af området med Minturn cirkler. Der er således langt flere Minturn cirkler end angivet.

De er oftest sorte, men findes også i grå og rødlig udgaver. De veksler i størrelse fra et par meter til 80 m i diameter. De findes på blokmark og på fast fjeld. Ud af et samlet antal på skønsmæssigt 300 har jeg undersøgt henved 175 strukturer. Strukturerne ligger spredt, men ind imellem delvist overlappende (Fig. 4). Tætheden af strukturer er størst i den sydligste del af viften (Fig. 2).

Strukturerne er ofte i niveau med omgivelserne, men der fin-

des også enkelte eksempler på kegleformede strukturer op til 70 m i diameter og 3 m høje (Fig. 5). Minturn cirklerne viser sig at bestå af løse blokke af bjergarten syenit. Blokklagene kan være op til nogle meter tykke, men er som oftest ganske tynde, se Fig. 6, der viser en Minturn cirkel bestående af et enkelt lag. Cirklerne og ringene er altså overflade fænomener. Syenitblokkene ses i cirkler og ringe som op til 0.75 m store sten og ned til valnøddestørrelse. Blokkene i de syd-

ligste Minturn cirkler er svagt afrundede medens de længere mod nord er mere afrundede. Blokkene er oftest bevoksede med sorte lichener (laver), i modsætning til de øvrige bjergarter i området, der ikke har næring nok til de sorte lichener. Der er dog undtagelser som f. eks. Fig. 6, hvor syenitten ikke er lichenbevokset og cirklen derfor fremtræder lyserød. De to vigtigste lichener er Brunsort Rilleskivelav og Knudret Trådlav (*Sporastatia testudinea* og *Pseudohebe minuscula*).

De sorte syenitblokke ligger som tæpper draperet henover blokmarken og fjeldet. 'Tæpperne' ligger uden hensyn til om underlaget hælder eller ej. På Fig. 7 ses en cirkel, der ligger på siden af en dal, der hælder ca. 35°. Det virker naturstridigt at disse blokke ikke er rutschet ned, da de blev aflejrede. Et andet eksempel ses på Fig. 4. I den ene ring ses en stor gnejsblok med syenitblokke rundt om, samt et tyndt dække af syenitblokke på toppen.

Fig. 2

Sort cirkulær struktur.
Videooptagelse fra fly.
Strukturen er omkring
60 m i diameter.



Fig. 3

Minturn cirkler spredt
ud over en blokmark.
Foto taget fra helikopter.
Den største struktur er
omkring 50 m
i diameter.



Fig. 4

"Brillerne". To overlappende ringformede strukturer hver omkring 50 m i diameter.
Foto taget fra helikopter.



En del af Minturn cirklerne er på et sent tidspunkt blevet delvist ødelagt af permafrost fænomener såsom dannelse af stenringe samt flydejord.

Hvordan er Minturn cirklerne dannede?

Minturn cirklerne er et overfladefænomen, der består af løse blokke af en anden sammensætning end underlaget. De kan derfor ikke repræsentere kraterrør. Blokkene består stort set kun af syenit, og strukturerne kan derfor ikke skyldes meteornedslag. Blokkene ligger ofte som enkeltlag på fast fjeld, hvorfor strukturerne ikke kan skyldes permafrost. Cirkler og ringe ligger ofte på skrå flader og kan derfor ikke være aflejrede af rindende vand. Minturn cirklerne må altså være aflejrede af isen.

Der er to hovedproblemer med dannelse af Minturn cirklerne. Hvorfor består de kun af én bjergart, og hvorfor er de runde?

Første trin i dannelse af Minturn cirklerne skete ifølge min tolkning medens Indlandsisen som et tyndt lag dækkede Inglefield Land. Dette er skitseret i Fig. 8. De ydre dele af Indlandsisen i Inglefield Land var, og er idag, frosset fast til fjeldet som følge af permafrosten. Den frosne zone strækker sig fra fronten og et stykke ind under isen afhængig af klimaet, isbevægelseshastighed og istykkelse. Længere inde er temperaturen ved bunden af isen over 0° . Dette skyldes dels gnidningsmodstand og dels geothermal varme, samt at isen herinde er så tyk at overskudsvarmen ikke ledes væk. Der er her vand under isen. Plus grader og vand under Indlandsisen er et almindelig kendt fænomen over det meste af Vest- og Østgrønland. I det område i Inglefield Land under isen, hvor

den frosne zone og zonen med plusgrader mødes foregik en proces hvorved vand blev presset hen mod det frosne område. Her fros det så fast til underlaget. Senere blev trykket fra den fremadskridende is og fra nyt vand inde fra Indlandsisen så stort at det nyligt frosne vand som en iskile blev revet løs, med hvad der var frosset fast i den af sten. Iskilen blev presset op i Indlandsisen og ført mod nordvest (Fig. 8). Denne



Fig. 5

To svagt kegleformede Minturn cirkler op til 70 m i diameter og op til 3 m høje. Foto taget fra helikopter.

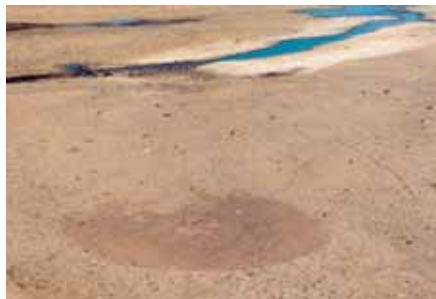


Fig. 6

Minturn cirkel bestående af et enkelt lag lyserøde syenit småsten, der undtagelsesvis ikke er bevokset med lichener.

proces gentoges, hvorved en række iskiler med stenmateriale blev ført mod nordvest. Denne proces formodes stadig at foregå under Indlandsisen i Inglefield Land, hvilket kan ses ved isfronten idag, hvor blokke fra et stykke inde under isen kommer frem højt oppe på isfronten.

Fig. 7
Dele af
Minturn cirkel.
Tæppe af
lichenbevoksede
syenitblokke, der
ligger på siden af
en lille dal,
der hælder
omkring 35°.



Denne proces foregik på et tidspunkt over et flere kvadratkilometer stort område med syenitiske bjergarter, som idag ses ikke langt fra den nuværende rand af Indlandsisen (Fig. 8). Her fik vi en række iskiler med syenitblokke dannet og derefter transporteret udover Ingfield Land i et vifteformet mønster (Fig. 1).

Ved et klimaskift for omkring 8000 år siden, gik isbevægelsen istå, og isen begyndte at smelte. Herved blotlagdes de syenitførende iskiler og overfladen af isen blev dækket af syenitblokke.

På overfladen af den smeltende is løb et utal af smeltevandsfloder, der på grund af den lille hældning, fik et meget slynget forløb, ligesom mange af åerne i Vestjylland har. Stærkt slyngede vandløb har tendens til at afsnøre runde afsnit, hvilket ses at foregå på Indlandsisen idag i Ingfield Land. De syenitblokke, der lå på isens overflade rutchede nu ned i de runde afsnørede flodsegmenter.

Hvis der kun faldt lidt sten ned i de afsnørede segmenter kunne vi få dannet ringe. Hvis der derimod faldt meget

materiale ned, ville dette materiale ved opvarmning fra solen kunne smelte sig udad og indad og således smelte den indre kerne af det afsnørede segment væk, hvorved vi fik dannet en cirkulær struktur af syenit blokke. I slutstadiet af afsmeltningen blev cirkler og ringe ganske langsomt lagt ned på underlaget af den bortsmeltende is.

Der er endnu et spørgsmål tilbage: Hvorfor findes Minturn cirkler kun i det område i Ingfield Land?

Svaret er: Minturn cirkler findes ikke kun i det område, men findes givetvis mange steder i højarktiske områder, man kan bare ikke se dem.

Det kræver bestemte omstændigheder før man kan se Minturn cirkler. Hvis stenene i cirklerne og ringene har samme farve som omgivelserne vil de stort set være usynlige. I Ingfield Land blev strukturerne afslørede på grund af de sorte lichener på syenitstenene. I I. C. Christensen Land i Nordøstgrønland observerede man i 1950'erne fra luften en række cirkulære strukturer, som man ikke havde mulighed for at undersøge nærmere (Ellitsgaard-Rasmussen, 1954). Senere undersøgelser har vist, at de også er Minturn cirkler, men at de her består af mørke lavablokke aflejrede på lyse sedimenter (T. Tukiainen pers. meddelelse).

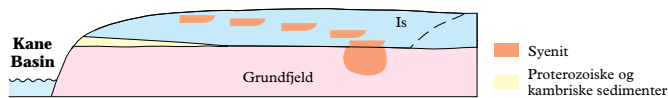


Fig. 8 Skitse af det isdækkede Ingfield Land visende det område hvor iskilerne med syenitblokke blev dannede og hvordan de blev transporteret ud over Ingfield Land. Med stiplede linjer er angivet Indlandsisens nutidige front. Skitsen er ikke i rette skala.